Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région du Golfe | Avis scientifique 2014/040

ÉVALUATION DU HARENG DE L'ATLANTIQUE DANS LE SUD DU GOLFE DU SAINT-LAURENT (DIV. 4T DE L'OPANO) JUSQU'À 2013

Figure 1. Divisions 4T et 4Vn de l'OPANO, avec les zones de gestion du hareng correspondantes.

Contexte :

La zone du stock de harengs du sud du golfe du Saint-Laurent se situe entre la côte nord de la Gaspésie et l'extrémité nord de l'île du Cap-Breton et elle englobe les îles de la Madeleine (figure 1). Selon les données dont on dispose, les harengs adultes passent l'hiver au large de la côte est de l'île du Cap-Breton, essentiellement dans la division 4Vn de l'OPANO. Le hareng du sud du golfe du Saint-Laurent est exploité par une flottille de pêche au filet maillant sur les frayères et par une flottille de pêche à la senne coulissante (bateaux > 65 pi) qui le capture dans des eaux plus profondes. La flottille de pêche au filet maillant capture presque uniquement des reproducteurs de printemps au printemps, exception faite du mois de juin, et presque uniquement des reproducteurs d'automne à l'automne. La flottille de pêche à la senne coulissante capture un mélange de reproducteurs de printemps et d'automne au cours de la saison de pêche. Le pourcentage de reproducteurs de printemps et de reproducteurs d'automne dans les prises varie selon la saison et le type d'engin. Au cours des dernières années, le hareng de printemps a été vendu principalement comme appât, mais historiquement, il était également vendu comme bouffi (hareng fumé) et sous forme de filet. Le hareng d'automne est surtout destiné au marché de la rogue, du bouffi et du filet. La gestion par TAC a été adoptée en 1972. À l'heure actuelle, on compte environ 2 610 permis de pêche au filet maillant et 11 permis de senneur (> 65 pi), soit six pour la division 4T et cinq pour la division 4R (côte ouest de Terre-Neuve).

Des évaluations des composantes de reproducteurs de printemps et d'automne dans le stock de hareng de la division 4T de l'OPANO du sud du golfe du Saint-Laurent servent à établir le TAC. En décembre 2005, une réunion sur le cadre d'évaluation s'est tenue afin d'établir les points de référence de la biomasse du stock reproducteur et de mettre à jour les calculs de F0,1 ainsi que les méthodes d'établissement des projections à court terme. Une réunion du Processus consultatif régional a eu lieu les 11 et 12 mars 2014 à Moncton (N.-B.) pour analyser l'état des composantes de reproducteurs de printemps et d'automne du hareng de 4T à l'appui de la gestion de la pêche de 2014 et 2015. Un examen de la longueur à 50 % de maturité a également été effectué à la demande de Gestion des pêches et de l'aquaculture de Pêches et Océans Canada (MPO). Cet examen par les pairs réunissait des scientifiques et des gestionnaires des pêches du MPO, des représentants de l'industrie et des organisations autochtones.

SOMMAIRE

Composante des reproducteurs de printemps

- Les débarquements déclarés de reproducteurs de printemps dans les pêches du printemps et d'automne se montaient à 599 t en 2012 et à 1 703 t en 2013. Le TAC de reproducteurs de printemps était de 2 000 t.
- Selon les opinions exprimées par les pêcheurs aux engins fixes dans le cadre du sondage téléphonique, le hareng du printemps était aussi abondant en 2012 et 2013 qu'en 2011.
- Le taux de prise moyen au filet maillant en 2012 venait à l'avant-dernier rang dans la série chronologique. Cependant, celui de 2013 était supérieur à celui de 2012. L'indice est à la baisse depuis 1997 et demeure parmi les plus bas de la série chronologique qui commence en 1990.
- Les indices des relevés acoustiques de 2012 et 2013 étaient légèrement plus élevés qu'en 2011, mais ils demeurent à un niveau bas dans la série chronologique qui commence en 1994.
- On considère que le stock se situe juste au-dessus du point de référence limite. L'abondance estimée a augmenté dans les dernières années à partir du niveau faible estimé en 2006.
- Les taux d'exploitation estimés en 2012 et en 2013 sont les plus faibles de la série chronologique, à 3 % et 12 % respectivement.
- L'abondance des cohortes en voie d'être recrutées (à l'âge 4) se situe à un niveau inférieur à la moyenne.
- Un scénario de prises d'environ 2 000 t en 2014 se traduirait par une probabilité de 80 % de voir la biomasse augmenter d'au moins 5 %.
- Les prévisions faites sur les deux prochaines années indiquent que la probabilité d'une augmentation de la biomasse entre janvier 2014 et janvier 2016 variait de presque 100 % (aucune prise) à 93 % (prises annuelles de 2 000 t).

Composante des reproducteurs d'automne

- Les débarquements déclarés de reproducteurs d'automne dans les pêches du printemps et d'automne se montaient à 32 576 t en 2012 et à 34 368 t en 2013. Le TAC de reproducteurs d'automne était de 43 500 t.
- Selon les opinions exprimées par les pêcheurs aux engins fixes dans le cadre du sondage téléphonique, l'abondance du hareng d'automne est à la baisse depuis 2006.
- Le taux de prise moyen au filet maillant a diminué de façon générale depuis 2006, mais le taux de 2013 était plus élevé que ceux des deux années précédentes.
- L'indice d'abondance du relevé acoustique pour les âges 2 et 3 est à la baisse depuis 2006, sauf en 2012, et demeure à un niveau bas de la série chronologique qui commence en 1994.
- Deux modèles d'évaluation avec deux hypothèses différentes de capturabilité dans les engins fixes pour les âges 4 et 5 ont été évalués. Il existe des problèmes de fiabilité avec les deux modèles lorsqu'il s'agit d'évaluer l'état du stock et de fournir des recommandations de captures. Par conséquent, les résultats des deux modèles sont présentés.

- Le taux d'exploitation en 2013 a été estimé à 31 % selon le modèle 1 (aucun changement dans la capturabilité des âges 4 et 5 depuis 2004) et à 21 % selon le modèle 2 (tendances dans la capturabilité des âges 4 et 5 depuis 2004). Le niveau de référence $F_{0,1}$ pour les reproducteurs d'automne est de 25 %.
- Le recrutement estimé à l'âge 4 montre généralement des tendances similaires pour les deux modèles : inférieur à la moyenne en 2007 et en 2012, et supérieur à la moyenne en 2008 et en 2009. On a estimé que le recrutement était supérieur à la moyenne en 2013 selon le modèle 2, mais pas selon le modèle 1.
- Pour le début de l'année 2014, la biomasse du stock reproducteur (BSR) est estimée à environ 98 000 t selon le modèle 1, ce qui la situe dans la zone de prudence pour ce stock. Elle est estimée à 182 800 t selon le modèle 2, soit au-delà du point de référence supérieur du stock (B_{NRS}) de 172 000 t.
- Les résultats de l'analyse des risques des options de captures diffèrent entre les modèles. Selon le modèle 1, il existe une probabilité de 100 % que la biomasse du stock reproducteur soit inférieure au B_{NRS} (172 000 t), même sans pêche en 2014. Une option de captures de 22 100 t en 2014 correspond à une probabilité de 50 % que le taux d'exploitation soit supérieur au taux d'exploitation de référence. Selon le modèle 2, une option de captures de 38 017 t en 2014 correspond à une probabilité de 50 % que le taux d'exploitation soit supérieur au taux d'exploitation de référence et une probabilité de 85 % que la biomasse du stock reproducteur soit inférieure au B_{NRS}.
- Un avis ne peut être fourni pour plus d'une année (2014) pour la composante de reproducteurs d'automne, en raison d'incertitudes importantes non résolues concernant les modèles. Un examen de l'approche d'évaluation est recommandé, notamment des données entrantes et d'autres formulations de modèles qui pourraient intégrer des changements dans la mortalité naturelle, des changements dans la capturabilité et la proportionnalité des indices.

INTRODUCTION

Biologie de l'espèce

Le hareng de l'Atlantique (*Clupea harengus*) est un poisson pélagique qui se déplace en bancs surtout pour se nourrir et frayer. Dans le sud du golfe du Saint-Laurent, la population de harengs est constituée de deux composantes : les reproducteurs de printemps et les reproducteurs d'automne. Le frai de printemps a lieu surtout à des profondeurs de moins de 10 m en avril et en mai, mais il peut se prolonger jusqu'en juin à certains endroits. Le frai d'automne se déroule principalement entre la mi-août et le mois d'octobre, à des profondeurs de 5 à 20 m. Les œufs sont fixés au fond. Une femelle de taille importante peut pondre jusqu'à 360 000 œufs. La plupart des harengs frayent pour la première fois à quatre ans. Ces dernières années, les populations les plus importantes de reproducteurs de printemps étaient concentrées dans le détroit de Northumberland et la baie des Chaleurs, tandis que l'on retrouvait les populations les plus importantes de reproducteurs d'automne dans les eaux côtières au large de Miscou et d'Escuminac (N.-B.), de North Cape et du Cap Bear (Î.-P.-É.), et de Pictou (N.-É.).

La pêche

Depuis 1985, le total admissible des captures (TAC) est fixé séparément pour les saisons de pêche de printemps et d'automne, selon l'évaluation de l'abondance des composantes de reproducteurs de printemps et d'automne. Comme pour les années précédentes, le TAC pour les deux saisons a été réparti entre la flottille de pêche au filet maillant et la flottille de senneurs (> 65 pi), à raison de 77 % et 23 %, respectivement. Les débarquements sont compilés par saison de pêche (Annexes 1 et 2).

Pour 2013, le TAC applicable à la composante des reproducteurs de printemps était de 2 000 t, soit le même niveau qu'en 2012 (figure 2). Les débarquements déclarés de reproducteurs de printemps dans les pêches du printemps et d'automne se montaient à 599 t en 2012 et à 1 703 t en 2013.

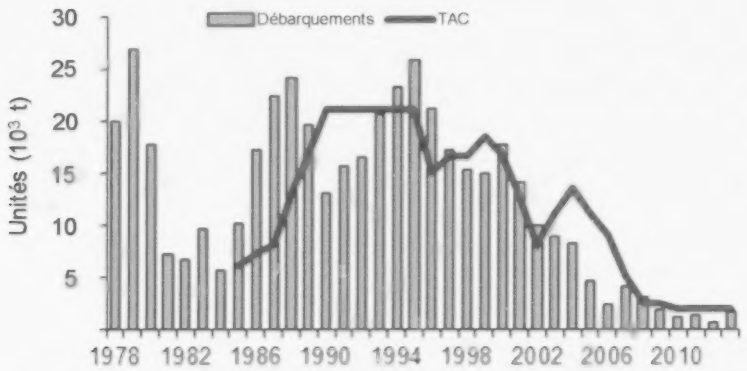

Figure 2. Total des débarquements (t) et total autorisé des captures (TAC; t) de la composante des reproducteurs de printemps du hareng de l'Atlantique de la division 4T de l'OPANO, de 1978 à 2013.

En 2012, les prises selon l'âge parmi les reproducteurs de printemps étaient composées principalement des âges 3 à 7. En 2013, les prises selon l'âge parmi les reproducteurs de printemps étaient composées principalement des âges 4 à 8 (figure 3). Depuis 1990, le poids moyen à l'âge 5 des individus de la composante des reproducteurs de printemps capturés est inférieur à celui observé dans les années 1980 (figure 4). Des déclins semblables dans les poids selon l'âge ont été observés pour les âges 3 à 8. Les différences dans les poids selon l'âge entre les engins (c.-à-d. les flottilles) sont dues aux différences dans la saison de pêche.

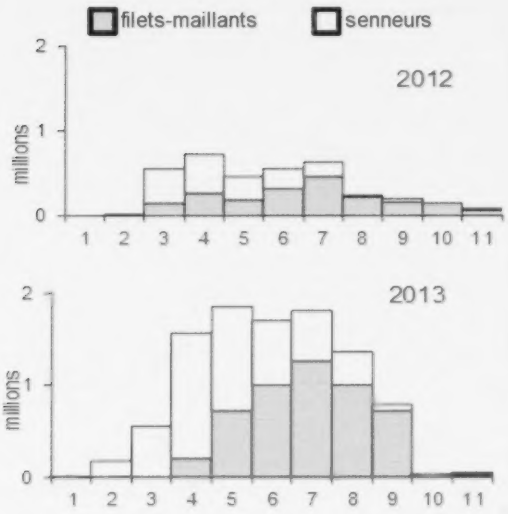

Figure 3. Prises selon l'âge des reproducteurs de printemps (millions de harengs) pour 2012 et 2013.

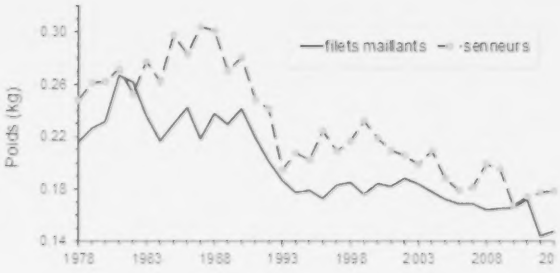

Figure 4. Poids moyen (kg) des reproducteurs de printemps âgés de 5 ans dans les captures au filet maillant et à la senne, de 1978 à 2013.

Lors d'un sondage téléphonique annuel, on demande aux pêcheurs au filet maillant de comparer l'abondance du hareng de l'année courante à celle de l'année précédente. Ce sondage sert à établir un indice de l'abondance relative du hareng de printemps telle qu'elle est perçue par les pêcheurs. L'indice cumulatif a atteint un sommet en 1998, puis a diminué continuellement jusqu'en 2008 avant de montrer une tendance à l'amélioration depuis 2009 (figure 5).

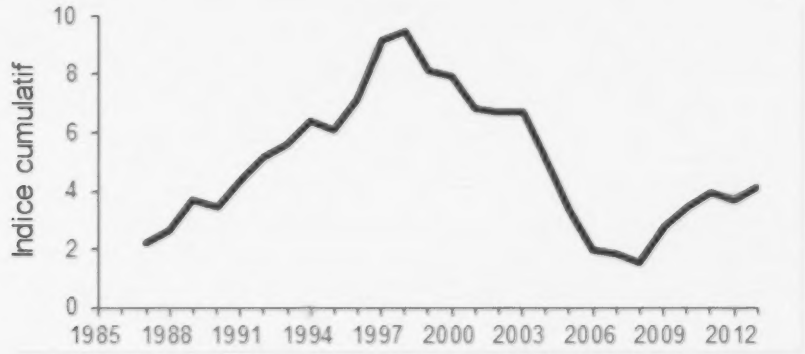

Figure 5. Indice cumulatif de l'abondance des reproducteurs de printemps, de 1987 à 2013, tiré du sondage téléphonique.

En 2012 et 2013, le TAC applicable à la composante des reproducteurs d'automne était de 43 500 t (figure 6). Les débarquements totaux déclarés de reproducteurs d'automne dans les pêches du printemps et d'automne se montaient à 32 576 t en 2012 et à 34 368 t en 2013. Les senneurs ont capturé 8 % de leur TAC en 2012 et 50 % en 2013, tandis que les pêcheurs côtiers au filet maillant ont capturé 92 % de leur TAC en 2012 et 88 % en 2013 (annexes 1 et 2).

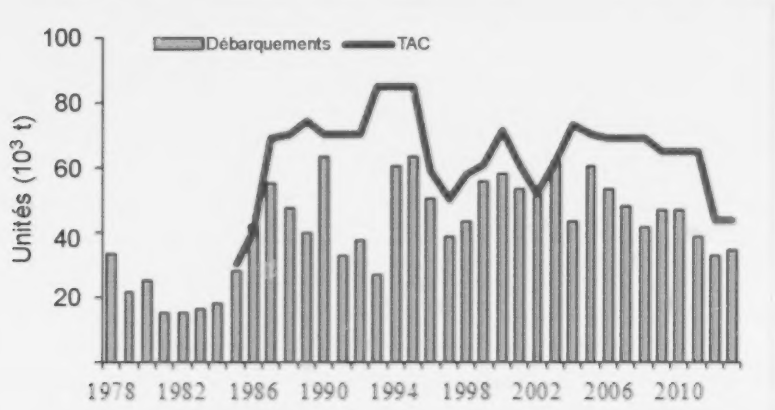

Figure 6. Total des débarquements (t) et total autorisé des captures (TAC; t) de la composante des reproducteurs d'automne du hareng de l'Atlantique de la division 4T de l'OPANO, de 1978 à 2013.

Dans les débarquements de reproducteurs d'automne de 2012 et 2013, les âges 6 et 8 dominaient dans les prises selon l'âge (figure 7). Le poids moyen à l'âge 5 des individus de la composante des reproducteurs d'automne capturés a diminué depuis la fin des années 1970, dans les pêches au filet maillant et à la senne (figure 8). Les différences dans le poids selon l'âge des harengs capturés par les pêcheurs au filet maillant et par les senneurs sont attribuables aux saisons de capture : avant le frai dans le cas des filets maillants et après le frai dans les sennes. Des déclins semblables dans le poids selon l'âge ont été observés pour les âges 3 à 8.

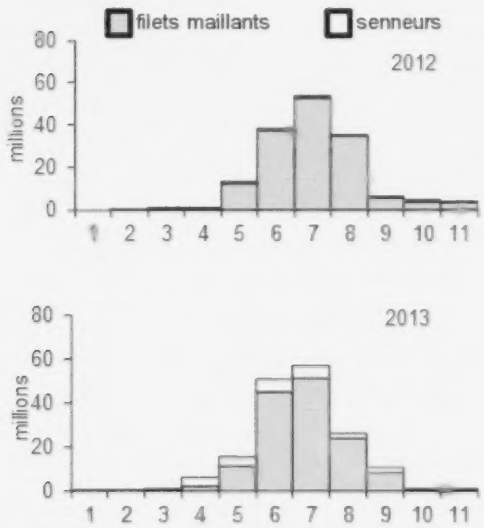

Figure 7. Prises selon l'âge des reproducteurs d'automne (millions de harengs) pour 2012 et 2013.

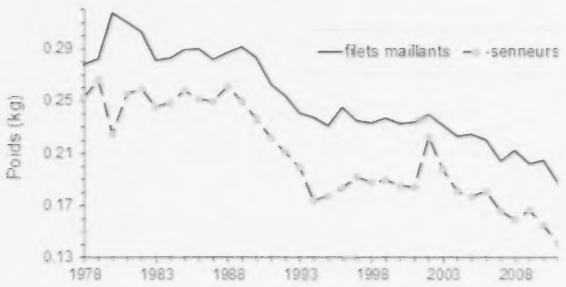

Figure 8. Poids moyen (kg) des reproducteurs d'automne âgés de 5 ans dans les captures au filet maillant et à la senne, de 1978 à 2013.

L'indice cumulatif de l'abondance des reproducteurs d'automne tiré du sondage téléphonique annuel auprès des pêcheurs au filet maillant a été variable, mais il est à la baisse depuis 2006 (figure 9).

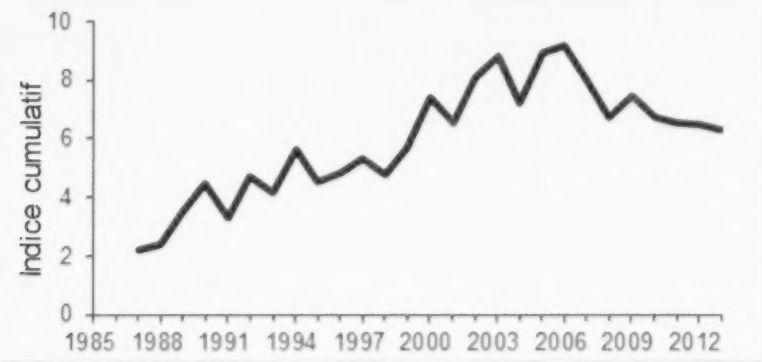

Figure 9. Indice cumulatif de l'abondance des reproducteurs d'automne, de 1987 à 2013, tiré du sondage téléphonique.

ÉVALUATION

Composante des reproducteurs de printemps

Tendances et état actuel du stock

L'évaluation de l'état de la ressource de la composante des reproducteurs de printemps dans 4T se fonde sur un modèle d'analyse de population étalonné avec l'indice du taux de prises au filet maillant (PUE) et l'indice du relevé acoustique, désagrégés par âge. L'ajustement général du modèle de population pour la composante des reproducteurs de printemps est faible et il existe des tendances résiduelles pour l'indice des PUE commerciales. Il y a une tendance rétrospective dans l'estimation de la biomasse du stock reproducteur (BSR). Les deux indices utilisés pour calibrer le modèle de population ont des taux de changement différents. Cela entraîne une plus grande incertitude par rapport aux estimations de l'abondance et des taux d'exploitation.

L'analyse des PUE pour les reproducteurs de printemps intégrait des données sur les prises provenant du Programme de vérification à quai (PVQ) et des journaux de bord, lorsque disponibles. L'effort a été calculé d'après les renseignements sur le nombre moyen de filets utilisés dans chaque zone. Ces renseignements ont été obtenus à partir du sondage téléphonique ou du PVQ. Les données du mois de juin n'ont pas été prises en compte dans l'analyse, puisqu'une grande partie des prises de juin appartiennent à la composante des reproducteurs d'automne. Les PUE ont été exprimées en kg/filet/sortie. En 2012, le taux moyen de prise au filet maillant des reproducteurs de printemps venait à l'avant-dernier rang dans la série chronologique, mais celui de 2013 était plus élevé (figure 10). L'indice est à la baisse depuis 1997 et demeure à un niveau bas dans la série chronologique qui commence en 1990.

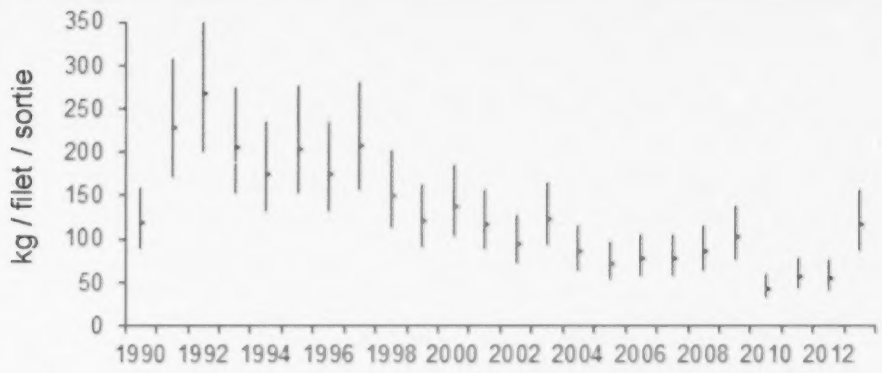

Figure 10. Indice des PUE pour les reproducteurs de printemps de 1990 à 2013 (kg / filet / sortie; moyenne et barres de plus ou moins deux erreurs-types).

En 2012 et 2013, les valeurs de l'indice du relevé acoustique des reproducteurs de printemps étaient légèrement plus élevées qu'en 2011, mais demeuraient à un niveau bas dans la série chronologique qui commence en 1994 (figure 11).

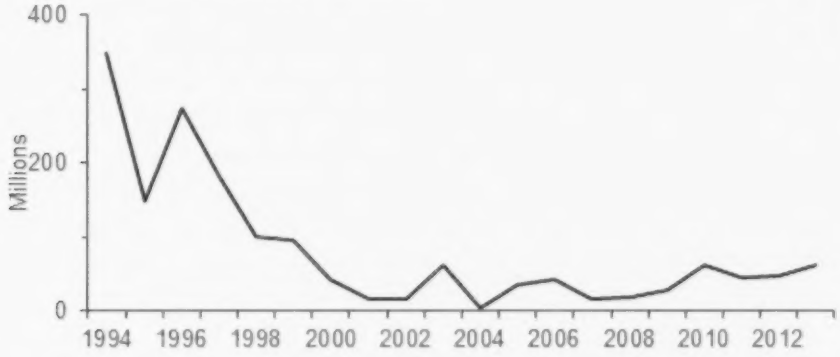

Figure 11. Indice du relevé acoustique de la composante des reproducteurs de printemps (millions de harengs) pour les âges de 4 à 8 ans, de 1994 à 2013.

L'indice des PUE au filet maillant et l'indice du relevé acoustique indiquent tous les deux une baisse dans l'abondance depuis les années 1990. Cependant, l'indice des PUE montre une baisse moins prononcée que l'indice du relevé acoustique. Les deux indices montrent une légère augmentation en 2013.

La biomasse de la population (figure 12) est en déclin depuis 1995 et demeure à un faible niveau depuis 2005, mais elle a légèrement augmenté chaque année depuis 2006. La biomasse des reproducteurs des âges 4+ est estimée à 22 280 t pour le début de 2014. Les abondances à l'âge 4 des cohortes après celle de 1991 étaient inférieures à la moyenne (102,6 millions). Les incertitudes dans le modèle sont élevées. L'abondance à l'âge 4 en 2014 est estimée en multipliant la biomasse du stock reproducteur (BSR) de 2010 par le taux moyen de recrutement des années 2009 à 2013 (abondance à l'âge 4 dans l'année t sur BSR de l'année t-4).

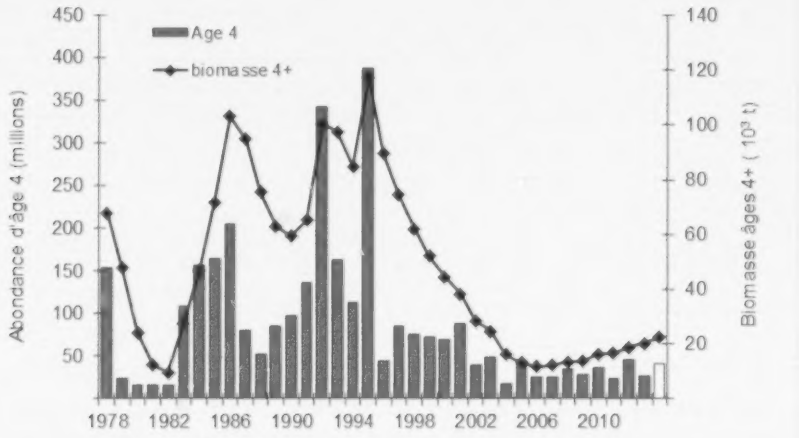

Figure 12. Nombre d'individus d'âge 4 de la composante des reproducteurs de printemps (millions de harengs) et biomasse du stock reproducteur des âges 4+ (en 10^3 t) au début de l'année, de 1978 à 2014. La valeur de l'abondance à l'âge 4 en 2014 est une estimation fondée sur le taux moyen de recrutement des cinq années précédentes.

Le niveau de référence du taux d'exploitation à $F_{0,1}$ pour la composante des reproducteurs de printemps est d'environ 27 % pour les classes d'âge 6 à 8 pleinement recrutées. Le taux d'exploitation estimé en 2013 était de 12 % et inférieur au taux d'exploitation de référence (figure 13).

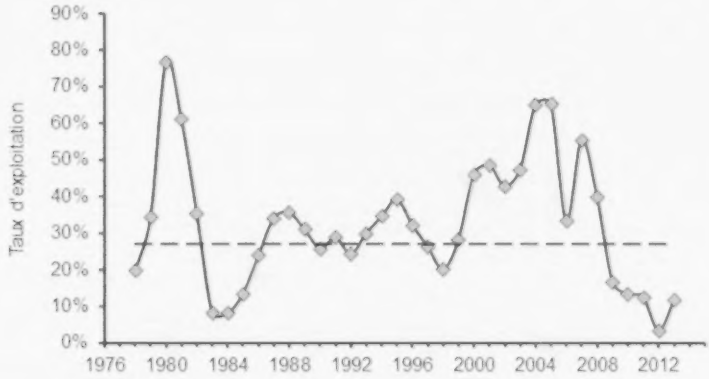

Figure 13. Taux d'exploitation des reproducteurs de printemps (en pourcentages, pour les âges 6 à 8) de 1978 à 2013. La ligne horizontale pointillée représente le taux d'exploitation de référence de 27 % correspondant à $F_{0,1}$.

Sources d'incertitude

Les prises de reproducteurs du printemps utilisées comme appâts (permis pour utilisation personnelle) ne sont pas totalement comptabilisées dans les statistiques de débarquement. Les efforts déployés depuis 2008 relativement à l'utilisation de journaux de bord et à la vérification à quai en vue de consigner les prises d'appât avec permis devraient avoir améliorés les statistiques. Le travail pour ajouter ces données dans les statistiques officielles et l'évaluation n'est pas terminé.

Les récents taux de prise au filet maillant demeurent près du niveau le plus bas de la série chronologique qui commence en 1990 et des incertitudes leur sont associées. Par ailleurs, avant 2006, les sorties qui ne déclaraient pas de prises n'étaient pas documentées; ces sorties sont par conséquent exclues des données sur l'effort. Des changements dans les dates d'ouverture de la saison en 2012 et 2013, qui peuvent avoir eu une incidence sur la disponibilité du poisson, peuvent être à l'origine des valeurs de PUE plus faibles. La réduction dans certaines zones du nombre de répondants au sondage téléphonique d'après-saison se traduit par moins de renseignements pour la déduction de l'effort, ce qui peut modifier les tendances sur l'abondance, fondées sur l'opinion.

Il n'y a pas d'indice du recrutement des âges 2 à 4 pour 2014 et 2015, les groupes d'âge qui sont pêchés et pour lesquels l'âge 4 représente une forte proportion (30 % au cours des cinq dernières années) de la BSR.

Conclusions et avis

En gardant à l'esprit les incertitudes associées aux estimations du modèle de l'abondance absolue, on considère que le stock se situe juste au-dessus du point de référence limite. Les taux d'exploitation estimés en 2012 et en 2013 sont, à moins de 12 %, les plus faibles de la série chronologique. L'abondance estimée a augmenté dans les dernières années à partir du niveau faible estimé en 2006 (figure 14).

Le niveau de référence limite (B_{lim}) et le niveau de référence supérieur du stock (B_{NRS}) applicables à la composante des reproducteurs de printemps sont de 22 000 t et 54 000 t, respectivement (MPO 2005). Le taux d'exploitation de référence a été fixé à $F_{0,1}$, ce qui correspond à F = 0,35 (un taux d'exploitation d'environ 27 % sur les âges 6 à 8 pleinement recrutés). Nous recommandons l'utilisation de ces niveaux de référence pour le cadre de l'approche de précaution (AP) pour la gestion du hareng dans le sud du golfe du Saint-Laurent. L'estimation actuelle de la biomasse du stock reproducteur (BSR) des âges 4+ de 22 280 t est juste au-dessus du B_{lim} (figure 14).

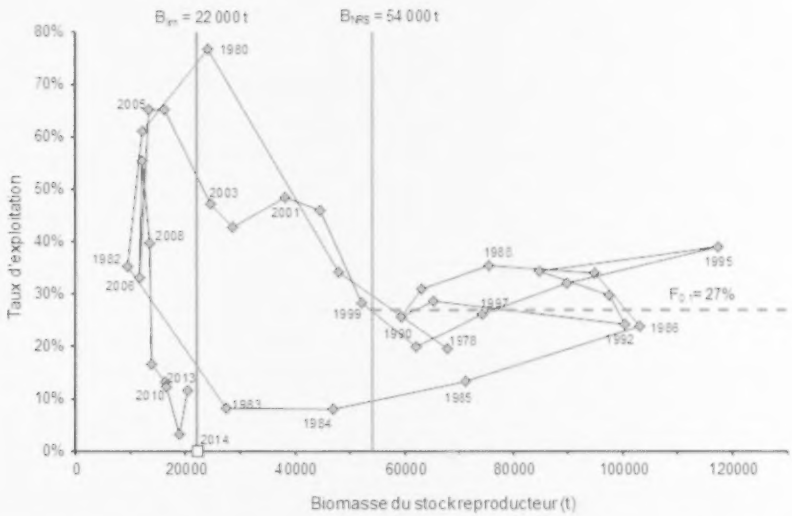

Figure 14. Biomasse du stock reproducteur des reproducteurs de printemps (BSR, âges 4+, t) et trajectoire des taux d'exploitation (%, âges 6 à 8) par rapport à des niveaux de référence. La biomasse du stock reproducteur pour 2014 est représentée par le carré blanc sur l'axe des abscisses.

Les scénarios des options de captures pour 2014 ont été évalués à la lumière des conséquences suivantes sur la biomasse en 2015 : probabilité que la BSR soit inférieure au B_{lim}, probabilité d'une diminution, probabilité d'une diminution de 5 % ou plus et probabilité d'une augmentation d'au moins 5 % (figure 15). Les analyses de risque tiennent compte des incertitudes au sujet des estimations de la population, mais non des incertitudes associées à la mortalité naturelle, au poids selon l'âge, au recrutement partiel et à l'abondance des individus d'âge 4. La probabilité qu'en 2015 la BSR soit inférieure au B_{lim} est faible. Une option de captures d'environ 1 000 t en 2014 se traduirait par une probabilité de 96 % d'une augmentation de la biomasse d'au moins 5 % et une probabilité de 13 % qu'elle soit inférieure au B_{lim} (tableau 1).

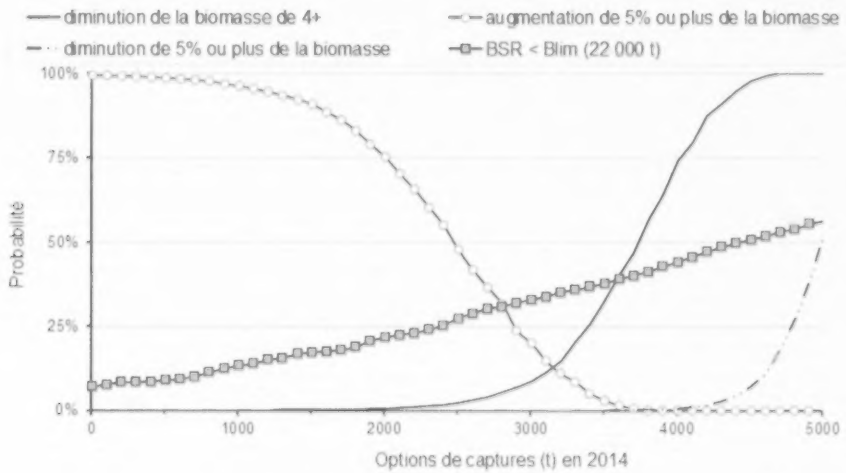

Figure 15. Analyse des risques des options de captures en 2014 de la composante de harengs reproducteurs de printemps de la division 4T.

Tableau 1. Probabilité (%) que la biomasse des reproducteurs de printemps au cours de la prochaine année soit inférieure à B_{lim} et d'une augmentation d'au moins 5 % pour différentes options de captures en 2014.

Prises (t)	510 t	1 010 t	1 510 t	2 010 t	2 510 t	3 010 t
Probabilité (%) que la biomasse soit inférieure au B_{lim}	9	13	17	21	27	33
Probabilité (%) d'une augmentation de la biomasse d'au moins 5 %	99	96	90	75	47	20

La faible abondance du hareng dans les secteurs qui constituaient des frayères importantes et qui alimentaient une importante pêche du printemps dans le passé est une source d'inquiétude. Le stock a connu une réduction dans l'abondance comparable entre 1980 et1984. À cette époque, un bon recrutement avait reconstitué la BSR. Toutefois, l'abondance des classes d'âge produites après 1991 demeure égale ou inférieure à la moyenne (figure 12).

Les prévisions pour les deux prochaines années ont été effectuées en réalisant des projections démographiques à partir du début de 2014 jusqu'au début de 2016 pour différentes options de captures (fixées au même niveau pour les deux années) en tenant compte de l'incertitude entourant l'abondance de la population selon l'âge au début de 2014. La probabilité que la BSR soit inférieure au B_{lim} au début de 2016 variait de près de 0 % (aucune prise) à 40 % (prises de 5 000 t chaque année). La probabilité d'une augmentation de la biomasse entre 2014 et 2016 variait de près de 100 % (aucune prise) à 18 % (prises de 5 000 t chaque année) (figure 16).

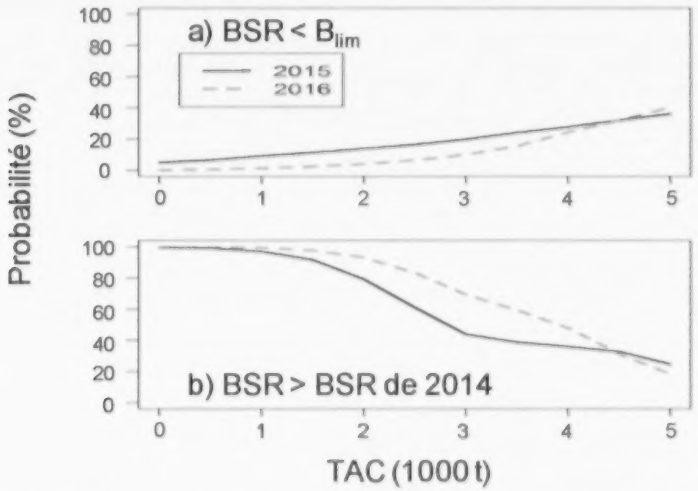

Figure 16. Probabilité (%) que la biomasse du stock reproducteur (BSR) de la composante des reproducteurs de printemps a) soit inférieure au B_{lim} (graphique du haut), b) augmente en 2015 et 2016 par rapport à 2014 (graphique du bas) à différents niveaux de prises annuelles variant de 0 t à 5 000 t.

Selon les conditions supposées dans les prévisions, il n'y a fondamentalement aucune chance que la BSR soit supérieure au B_{NRS} en 2016, quels que soient les niveaux de prises, y compris aucune prise.

Composante des reproducteurs d'automne

Tendances et état actuel du stock

L'état de la ressource de la composante des harengs reproducteurs d'automne de 4T a été déterminé au moyen d'une analyse de la population en utilisant deux formulations de modèle :

- Le modèle 1 reprend la même formule que celle utilisée dans l'évaluation précédente de 2012, à savoir :
  - Indices des PUE aux engins fixes pour les âges 4 à 10.
  - Indice du relevé acoustique des juvéniles d'âge 2 et 3.
  - Les deux indices sont considérés comme proportionnels à l'abondance de la population dans le modèle.
- Le modèle 2 prend en compte les variations de la capturabilité par les filets maillants pour les âges 4 et 5 liées à la réduction de la taille selon l'âge observée entre 2004 et 2013 avec :
  - L'indice des PUE au filet maillant pour les âges 6 à 10 (1986-2013) en tant qu'indice PUE1, et pour les âges 4 et 5 (1986-2003) en tant qu'indice PUE2, tous deux considérés comme proportionnels à l'abondance de la population.
  - Les âges 4 et 5 (2004-2013) en tant qu'indice PUE3 avec une tendance dans la capturabilité plutôt que d'être proportionnel à l'abondance.
  - L'indice du relevé acoustique des juvéniles d'âge 2 et 3, considéré comme proportionnel à l'abondance de la population dans le modèle.

Il y a de fortes tendances résiduelles dans les deux modèles, et les deux modèles indiquent des tendances rétrospectives. Les deux modèles sont présentés, car les diagnostics des ajustements des modèles ne permettent pas un choix clair entre eux.

L'indice du taux de prises au filet maillant (PUE) désagrégé par âge se fonde sur les prises au filet maillant tirées des bordereaux d'achat et des données du Programme de vérification à quai (PVQ), combinées aux renseignements relatifs à l'effort (nombre de filets et nombre de levées) obtenus grâce aux données du PVQ et au sondage téléphonique effectué auprès d'environ 20 à 25 % des pêcheurs au filet maillant actifs (figure 17). L'information sur l'effort utilisée dans le calcul de l'indice est le produit de la multiplication du nombre de levées par le nombre de filets (levées-filets) au lieu des filets seulement. Cet indice porte sur la totalité de la flottille de pêche au filet maillant et couvre la période de 1986 à 2013. La moyenne des PUE en 2012 était inférieure à celle de 2011 et le taux de prise moyen au filet maillant en 2013 était plus élevé que ceux des deux années précédentes. L'indice du relevé acoustique est en baisse depuis 2006 et demeure à un niveau bas dans la série chronologique qui commence en 1994 (figure 17).

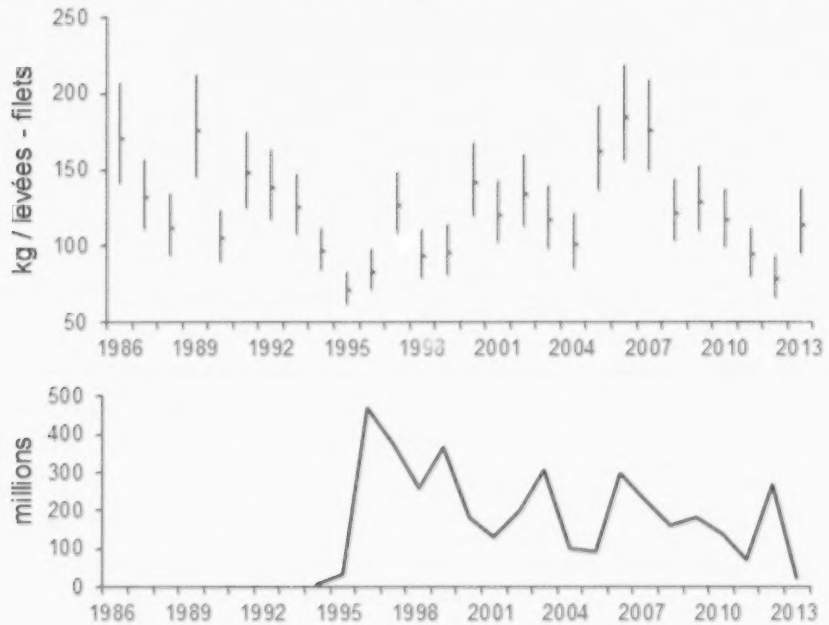

Figure 17. Indice du taux de prise (PUE ;kg/ levées-filets) des reproducteurs d'automne de 1986 à 2013 (graphique du haut) et indice (millions) du relevé acoustique pour les âges 2 et 3 de 1994 à 2013 (graphique du bas).

Les résultats de l'état du stock au cours des dernières années dépendent du modèle choisi.

Estimations du recrutement à l'âge 4 (figure 18)

Les résultats selon le modèle 1 indiquent que l'abondance des cohortes de 2004 et 2005 est supérieure à la moyenne de 344 millions d'individus, mais qu'elle est bien inférieure à la moyenne pour les cohortes de 2003 et 2008. L'abondance à l'âge 2 en 2014 est estimée en multipliant la biomasse du stock reproducteur (BSR) de 2012 par le taux moyen de recrutement des années 2009 à 2013 (abondance à l'âge 2 dans l'année t sur BSR de l'année t-2). On prévoit une très faible abondance pour la cohorte de 2010.

Les résultats selon le modèle 2 indiquent que l'abondance des cohortes de 2004, 2005 et 2009 est supérieure à la moyenne de 344 millions d'individus, mais qu'elle est bien inférieure à la moyenne pour les cohortes de 2003 et 2008. L'abondance à l'âge 2 en 2014 est estimée en multipliant la biomasse du stock reproducteur (BSR) de 2012 par le taux moyen de recrutement des années 2009 à 2013 (abondance à l'âge 2 dans l'année t sur BSR de l'année t-2). On prévoit une très faible abondance pour la cohorte de 2010.

Biomasse du stock reproducteur

Les résultats obtenus par les deux modèles révèlent que la récente biomasse du stock des reproducteurs d'automne des âges 4+ a culminé en 2009 lorsque les fortes cohortes de 2004 et 2005 étaient présentes (figure 18).

Pour le début de l'année 2014, la biomasse du stock reproducteur selon le modèle 1 est estimée à environ 98 000 t, soit en deçà du niveau de référence supérieur du stock (B_{NRS}) de 172 000 t. Le taux d'exploitation de référence ($F_{0,1}$) pour la composante des reproducteurs d'automne est d'environ 25 % pour les âges pleinement recrutés (5 à 10 ans). Le taux d'exploitation de 2013 de 31 % est supérieur au taux de référence (figure 19).

La biomasse du stock reproducteur estimée selon le modèle 2 est d'environ 182 800 t et au-dessus du niveau de référence supérieur du stock (B_{NRS}). Le taux d'exploitation de 2013 de 21 % selon le modèle 2 est inférieur au taux de référence (figure 19).

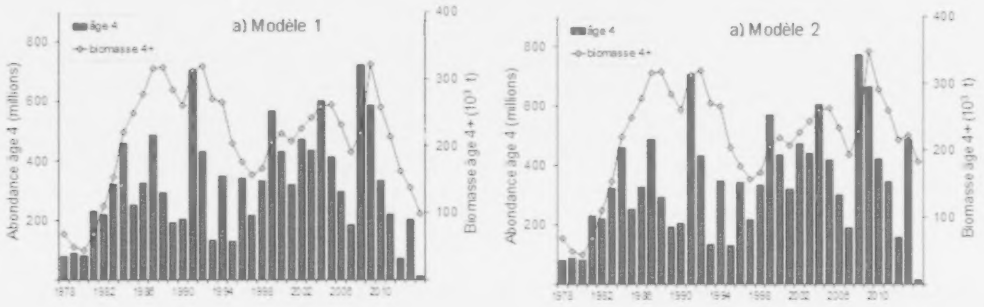

Figure 18. Nombre d'individus d'âge 4 de la composante des reproducteurs d'automne (millions de poissons) et biomasse des âges 4+ (en 10^3 t) selon : a) le modèle 1 (graphique de gauche), b) le modèle 2 (graphique de droite).

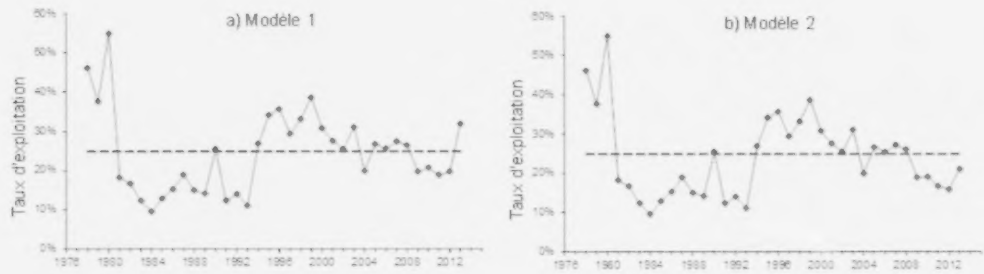

Figure 19. Estimations du taux d'exploitation (%; âges 5 à 10) des reproducteurs d'automne selon : a) le modèle 1 (graphique de gauche), b) le modèle 2 (graphique de droite). La ligne horizontale pointillée représente le taux d'exploitation de référence de 25 % correspondant à F0,1 pour les âges 5 à 10 pleinement recrutés.

Sources d'incertitude

On s'inquiète du fait qu'en raison de la nature de la pêche, les taux de prise ne puissent peut-être pas refléter fidèlement la biomasse de la population. Les limites par bateau et la saturation des filets peuvent avoir des conséquences négatives sur les PUE, tandis que le perfectionnement des techniques de pêche peut avoir une influence positive sur les PUE. Par ailleurs, avant 2006, les sorties qui ne déclaraient pas de prises n'étaient pas documentées; ces sorties sont par conséquent exclues des données sur l'effort. Il y a des incohérences possibles dans les rapports de données sur l'effort (nombre, levées, longueur et profondeur des filets maillants).

Les poids selon l'âge ont baissé. La taille des mailles utilisée dans la pêche à engins fixes est demeurée relativement constante au cours des dix dernières années et, compte tenu du fait que la sélectivité est basée sur la taille, cela pourrait avoir pour effet une réduction de la capturabilité selon l'âge surtout chez les poissons ayant quatre et cinq ans. Cela a été pris en compte dans la présente évaluation dans le cadre du modèle 2, dont les résultats dépendent de cette hypothèse. Des travaux plus poussés sont nécessaires pour déterminer si des changements dans la capturabilité peuvent également se produire pour d'autres âges, comme l'âge 6.

Il n'y a pas d'indice du recrutement pour l'âge 2 en 2014 et une moyenne des taux de recrutement des cinq dernières années (recrutement par BSR) a été utilisée, comme cela avait été le cas dans les évaluations précédentes.

Il existe de fortes tendances résiduelles dans les deux modèles, y compris des blocs résiduels, ce qui laisse entendre que les modèles ne représentent pas les importantes dynamiques de la population ou de la pêche, y compris possiblement la très grande stabilité de l'indice des PUE (les PUE ne diminuent pas aussi rapidement que la population décline), les changements dans la mortalité naturelle et dans la capturabilité associés aux variations de la taille selon l'âge ou les changements dans les pratiques de pêche signalées.

Les deux modèles montrent des tendances rétrospectives. Les tendances rétrospectives peuvent être liées à des changements dans la mortalité naturelle, la capturabilité et dans d'autres processus qui ne sont pas intégrés dans le modèle.

Deux modèles sont présentés, car les diagnostics des ajustements des modèles ne permettent pas un choix clair entre eux. Les estimations des valeurs absolues de la biomasse diffèrent considérablement entre les deux modèles, mais la tendance de l'abondance est la même. La biomasse a diminué depuis le récent sommet atteint en 2009 et les deux modèles indiquent que pour les options de captures à $F_{0,1}$, la biomasse devrait diminuer en 2015 et pourrait tomber dans la zone de prudence selon le modèle 2, tandis que selon le modèle 1, elle se situe déjà dans la zone de prudence et qu'elle y demeurera, voire qu'elle tombera encore plus bas.

Conclusions et avis

Le niveau de référence limite (B_{lim}) et le niveau de référence supérieur du stock (B_{NRS}) applicables à la composante des reproducteurs d'automne sont de 51 000 t et 172 000 t, respectivement (MPO 2005). Le taux d'exploitation de référence a été fixé à $F_{0,1}$, ce qui correspond à F = 0,32 ou environ 25 % pour les classes d'âges 5 à 10 pleinement recrutées.

L'état du stock varie selon le modèle. Dans l'ensemble, selon le modèle 1, le stock semble rester à un niveau bas par rapport aux années 1984 à 2012. Le recrutement estimé à l'âge 4 était supérieur à la moyenne (344 millions d'individus) de 2002 à 2005, et de nouveau en 2008, 2009 et 2010, mais inférieur à la moyenne en 2007 et 2012 (figure 18). La biomasse du stock reproducteur (BSR) est estimée actuellement à environ 98 000 t, soit sous le B_{NRS} (figure 20).

Dans l'ensemble, selon le modèle 2, le stock semble rester à un niveau modéré par rapport aux années 1984 à 2013. Le recrutement estimé à l'âge 4 était supérieur à la moyenne (344 millions d'individus) de 2002 à 2005, et de nouveau en 2008, 2009 et 2013, mais inférieur à la moyenne en 2007 et 2012 (figure 18). La biomasse du stock reproducteur (BSR) est estimée actuellement à environ 182 800 t, soit au-dessus du B_{NRS} (figure 20).

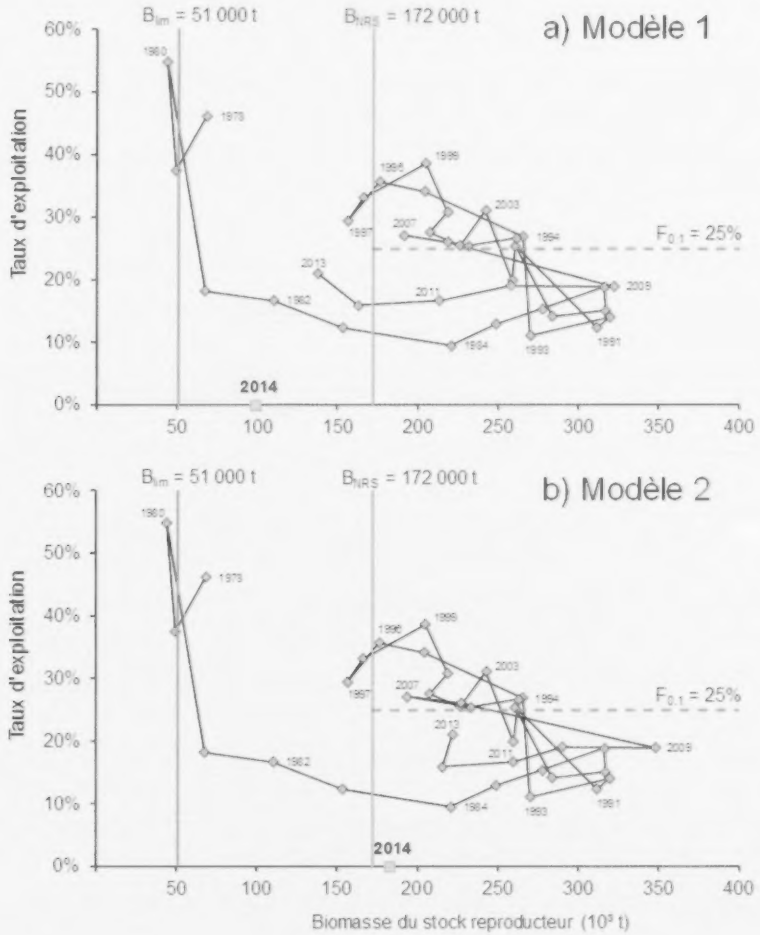

Figure 20. Biomasse du stock des reproducteurs d'automne (âges 4 +, t) et trajectoires du taux d'exploitation (%, âges 5 à 10) par rapport aux niveaux de référence selon : a) le modèle 1 (en haut), b) le modèle 2 (en bas). La biomasse du stock reproducteur pour 2014 est représentée par le symbole placé sur l'axe des abscisses.

Les options de captures pour 2014 ont été évaluées par rapport aux probabilités qu'elles dépassent $F_{0,1}$ et aux probabilités qu'en 2015, la BSR ne décline pas ou qu'elle soit inférieure au B_{NRS} (172 000 t) (figure 21). $F_{0,1}$ est généralement considéré comme un taux d'exploitation sûr lorsque le stock se situe dans la zone saine. L'analyse du risque tient compte des incertitudes entourant les estimations de la population, mais pas des incertitudes associées à la mortalité naturelle, au poids selon l'âge, au recrutement partiel et à l'abondance de la classe d'âge 2.

Selon le modèle 1, une option de captures de 22 100 t en 2014 correspond à une probabilité de 50 % que le taux d'exploitation soit supérieur au taux d'exploitation de référence. Il y a une probabilité de 100 % qu'en 2015, la biomasse du stock reproducteur qui en résulte soit inférieure au B_{NRS}, même sans pêche. Selon le modèle 2, une option de captures de 38 017 t en 2014 correspond à une probabilité de 50 % que le taux d'exploitation soit supérieur au taux d'exploitation de référence et une probabilité de 85 % que la BSR soit inférieure au B_{NRS}.

Selon les deux modèles, l'analyse des risques projette une probabilité de 100 % d'une diminution de la biomasse, même sans pêche.

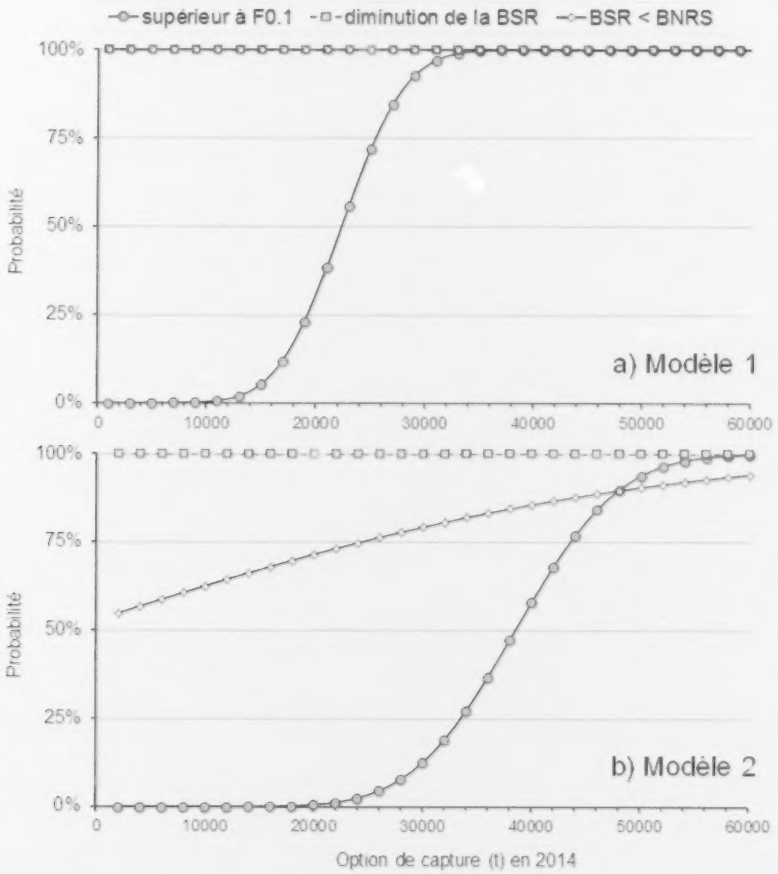

Figure 21. Analyse des risques pour la composante des reproducteurs d'automne du hareng de la division 4T pour les options de captures en 2014 selon : a) le modèle 1 (en haut), b) le modèle 2 (en bas).

Un avis ne peut être fourni pour plus d'une année (2014) pour la composante de reproducteurs d'automne, en raison d'incertitudes importantes non résolues concernant les modèles. Un examen de l'approche d'évaluation est recommandé, notamment des données entrantes et d'autres formulations de modèle qui pourraient intégrer des changements dans la mortalité naturelle, des changements dans la capturabilité et la proportionnalité des indices.

AUTRES CONSIDÉRATIONS

Un certain nombre de commentaires ont été formulés par des pêcheurs qui ont répondu au sondage téléphonique sur la pêche au filet maillant et par des participants à l'examen scientifique. Durant la pêche d'automne, les bancs de harengs se trouvaient dans des eaux plus profondes et le hareng était plus petit. Des préoccupations ont été soulevées au sujet de la baisse de l'abondance (dans certains secteurs), l'ouverture tardive de la saison de pêche, une augmentation de la pêche durant le jour et la présence accrue de prédateurs du hareng, notamment le thon.

La longueur moyenne à la fourche à 50 % de la maturité (L50) pour le stock de harengs de l'Atlantique dans le sud du golfe du Saint-Laurent pour les années 1999-2006 a été estimée à 23,5 cm (MPO 2007; LeBlanc et Morin 2008). D'après la moyenne des données biologiques tirées de relevés acoustiques récents entre 2007 à 2013, la longueur moyenne à la fourche à 50 % de la maturité (L50) est estimée à environ 21,6 cm pour le hareng du sud du golfe du Saint-Laurent.

Caractéristiques de l'écosystème

Aucune mise à jour sur les caractéristiques de l'écosystème n'a été fournie. Comme il est mentionné dans l'avis scientifique précédent (MPO 2012), il s'est produit de profonds changements en fonction de la taille dans la composition de la communauté des poissons du sud du Golfe depuis 1971. Les changements dans la température de l'eau, la pression de pêche et la prédation (par les poissons et les phoques gris) semblent tous y avoir contribué. Alors que la mortalité par pêche exercée sur la plupart des espèces de poissons démersaux a diminué jusqu'à des niveaux très bas dans les dernières années, la mortalité totale exercée sur les individus de grande taille appartenant à plusieurs espèces a augmenté. Inversement, la mortalité naturelle a diminué chez les poissons de petite taille et les juvéniles. Le hareng constitue une composante importante de la communauté des poissons du sud du Golfe, bien que la composante des reproducteurs du printemps constitue aujourd'hui une plus petite proportion de la biomasse totale que ce n'était le cas à la fin des années 1970. Les causes de l'abondance réduite de reproducteurs du printemps sont inconnues.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion des 11 et 12 mars 2014 sur l'Évaluation de l'état du stock de hareng (*Clupea harengus*) du sud du golfe du Saint-Laurent (division 4T de l'OPANO). Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada.

LeBlanc, C.H., and Morin, R. 2008. Size at 50% maturity for Atlantic herring in the southern Gulf of St. Lawrence (NAFO 4T). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2008/021. iv + 19 p.

LeBlanc, C.H., Mallet, A., MacDougall, C., Bourque, C., et Swain, D. 2012. Évaluation des stocks de hareng de la zone 4T de l'OPANO dans le sud du golfe du Saint-Laurent en 2011. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2012/111. vi + 167 p.

MPO. 2005. Hareng du sud du golfe du Saint-Laurent - Niveaux de référence applicables à la biomasse du stock reproducteur. MPO Secr. can. consult. sci. Avis. sci. 2005/070.

MPO. 2007. Taille du hareng du sud du golfe du Saint-Laurent (division 4T de l'OPANO) à 50 % de maturité. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Rép. des Sci. 2007/019.

MPO. 2009. Un cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution.

MPO. 2012. Évaluation du hareng du sud du golfe du Saint-Laurent (Div. 4T de l'OPANO). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/014.

ANNEXES

Annexe 1. Total autorisé des captures (TAC), réserves, et débarquements totaux et par composante de reproducteurs pour les saisons de pêche de printemps (de janvier à juin) en 2012 et 2013. Les chiffres des débarquements sont préliminaires.

Engin et zone	TAC de la pêche de printemps (t)	Débarquements totaux déclarés (t)[2]	Débarquements de la composante des reproducteurs de printemps (t)	Débarquements de la composante des reproducteurs d'automne (t)	% des reproducteurs de printemps
2012 Au filet maillant					
Isle Verte 16A[1]	4	15	15	0	100
Baie des Chaleurs 16B[1]	71	307	175	132	57
Escuminac 16C	130	6	6	0	100
Îles de la Madeleine 16D[1]	22	3	3	0	100
Sud-est N.-B. – Ouest Î.-P.-É 16E[1]	454	47	46	1	100
16F[1]	7	19	10	9	53
16G[1]	9	21	11	10	52
Réserve (juin, 16A à 16G)[3]	824	[2]	[2]	[2]	s.o.[4]
Réserve (4Vn)[3]	16	0	0	0	s.o.[4]
2012 Total au filet maillant	1 537	417	265	152	64
2012 Senneurs (> 65 pi), 4T	463	228	5	223	2
2012 Total général	2 000	645	270	375	42
2013 Au filet maillant					
Isle Verte 16A[1]	4	6	6	0	100
Baie des Chaleurs 16B[1]	71	377	372	5	99
Escuminac 16C	130	19	19	0	100
Îles de la Madeleine 16D[1]	22	3	3	0	100
Sud-est N.-B. – Ouest Î.-P.-É 16E[1]	454	450	442	8	98
16F[1]	7	20	15	5	75
16G[1]	9	23	17	6	76
Réserve (juin, 16A à 16G)[3]	824	[2]	s.o.[4]	[2]	s.o.[4]
Réserve (4Vn)[3]	16	0	0	0	s.o.[4]
2013 Total au filet maillant	1 537	899	874	24	97
2013 Senneurs (> 65 pi), 4T	463	3 204	180	3 025	6
2013 Total général	2 000	4 103	1 154	3 049	28

[1] *Zones qui ont utilisé la réserve après le TAC initial eut été atteint.*
[2] *Les débarquements provenant de la réserve sont répartis dans les zones ci-dessus.*
[3] *Réserve : La réserve de harengs permet de garder une partie de l'allocation initiale au début de la saison afin de la redistribuer plus tard à des zones qui capturent leur allocation initiale et demandent une allocation supplémentaire avant la fin de la saison.*
[4] *s.o. signifie sans observations.*

Annexe 2. Total autorisé des captures (TAC), réserves, et débarquements totaux et par composante de reproducteurs pour les saisons de pêche d'automne (de juillet à décembre) en 2012 et 2013. Les chiffres des débarquements sont préliminaires.

Engin et zone	TAC de la pêche d'automne (t)	Débarquements totaux déclarés (t)[2]	Débarquements de la composante des reproducteurs d'automne (t)	Débarquements de la composante des reproducteurs de printemps (t)	% des reproducteurs d'automne
2012 Au filet maillant					
Isle Verte 16A	88	10	10	0	100
Baie des Chaleurs 16B	15 093	14 937	14 886	51	> 99
Escuminac – Ouest Î.-P.-É 16CE	6 275	6 833	6 824	9	> 99
Îles de la Madeleine 16D	209	0	0	0	s.o.
Pictou 16F	6 145	6 833	6 833	0	100
Banc Fisherman 16G	5 478	3 273	3 273	0	100
Réserve[1,3]	18	0	0	0	s.o.[4]
4Vn (zone 17)	218	0	0	0	s.o.[4]
2012 Total au filet maillant	33 522	31 886	31 826	60	> 99
2012 Senneurs (> 65 pi), 4T	9 978	643	381	262	59
2012 Total général	43 500	32 529	32 207	322	99
2013 Au filet maillant					
Isle Verte 16A	88	20	20	0	100
Baie des Chaleurs 16B	15 093	15 440	15 440	0	100
Escuminac – Ouest Î.-P.-É 16CE	6 275	5 935	5 935	0	100
Îles de la Madeleine 16D	209	36	36	0	100
Pictou 16F	6 145	5 577	5 575	1	> 99
Banc Fisherman 16G	5 478	2 922	2 922	0	100
Réserve[1,3]	18	0	0	0	s.o.[4]
4Vn (zone 17)	218	0	0	0	s.o.[4]
2013 Total au filet maillant	33 522	29 929	29 928	1	> 99
2013 Senneurs (> 65 pi), 4T	9 978	2 057	1 409	649	68
2013 Total général	43 500	31 986	31 337	650	98

[1] *Aucune des zones n'a utilisé de réserve en 2012 et 2013.*
[2] *Aucun débarquement provenant de la réserve n'a été réparti dans les zones respectives.*
[3] *Réserve : La réserve de harengs permet de garder une partie de l'allocation initiale au début de la saison afin de la redistribuer plus tard à des zones qui capturent leur allocation initiale et demandent une allocation supplémentaire avant la fin de la saison.*
[4] *s.o. signifie sans observations.*

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Golfe
Pêches et Océans Canada
C. P. 5030
Moncton (Nouveau-Brunswick)
Canada E1C 9B6

Téléphone : 506 851-6253
Courriel : csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2014

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2014. Évaluation du hareng de l'atlantique dans le sud du golfe du Saint-Laurent (Div. 4t de l'OPANO) jusqu'à 2013. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2014/040.

Also available in English :

DFO. 2014 Assessment of Atlantic herring in the southern Gulf of St. Lawrence (NAFO Div. 4T) to 2013. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2014/040.